

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 5 3 7 4 8

(43) 公開日 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 6 月 8 日

(51) Int. Cl. °

G02B 7/28

H04N 5/232

識別記号

庁内整理番号

F I

G02B 7/11

H04N 5/232

G02B 7/11

技術表示箇所

K

H

N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 1 1 頁)

(21) 出願番号

特願平 9 - 3 1 8 8 0 3

(22) 出願日

平成 9 年 (1 9 9 7) 1 1 月 1 9 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 6 7 4 7

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 畑 大介

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

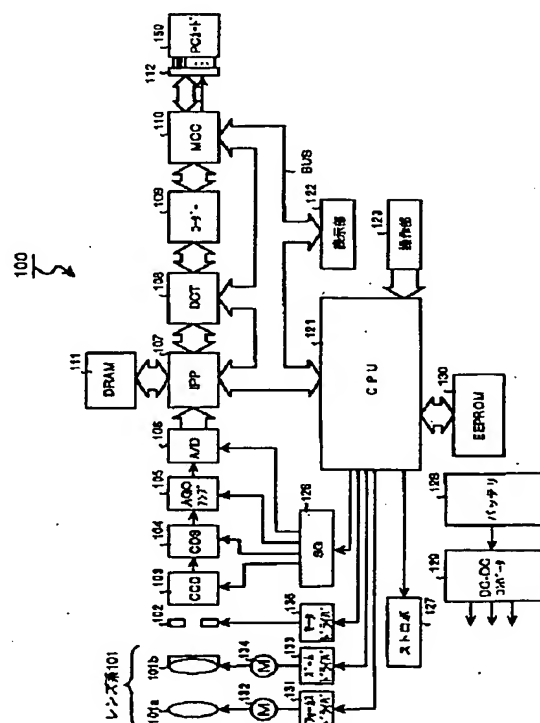
(74) 代理人 弁理士 酒井 宏明

(54) 【発明の名称】 オートフォーカス装置

(57) 【要約】

【課題】 合焦時間が短縮することから A F 実行時間を短縮できるようにすることを課題とする。

【解決手段】 CPU 1 2 1 および I P P 1 0 7 により A F 評価値のサンプリングを開始するフォーカスレンズ 1 0 1 a の位置をズームレンズ系の位置に応じて変更して、変倍位置に適したフォーカスレンズ 1 0 1 a の効率的な合焦動作を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ズームレンズ及びフォーカスレンズを制御して撮像を行うオートフォーカス装置において、被写体を撮像してデジタル映像信号を得る撮像手段と、前記撮像手段により得られたデジタル映像信号に含まれる輝度信号から A F 評価値を得る評価手段と、前記フォーカスレンズの位置を移動させながら前記評価手段により得られた A F 評価値をサンプリングするサンプリング手段と、

前記ズームレンズの位置及び前記フォーカスレンズの位置に応じて前記サンプリング手段による各サンプリング時の前記フォーカスレンズの移動量を変更する移動量変更手段と、

前記移動量変更手段の変更に伴う前記サンプリング手段のサンプリング結果に基づいて前記フォーカスレンズを合焦位置に駆動制御する合焦手段と、

前記サンプリング手段により A F 評価値のサンプリングを開始する前記フォーカスレンズの位置を前記ズームレンズの位置に応じて変更するサンプリング開始位置変更手段と、

を備えたことを特徴とするオートフォーカス装置。

【請求項 2】 ズームレンズ及びフォーカスレンズを制御して撮像を行うオートフォーカス装置において、被写体を撮像してデジタル映像信号を得る撮像手段と、前記撮像手段により得られたデジタル映像信号に含まれる輝度信号から A F 評価値を得る評価手段と、前記フォーカスレンズの位置を移動させながら前記評価手段により得られた A F 評価値をサンプリングするサンプリング手段と、

前記ズームレンズの位置及び前記フォーカスレンズの位置に応じて前記サンプリング手段による各サンプリング時の前記フォーカスレンズの移動量を変更する移動量変更手段と、

前記移動量変更手段の変更に伴う前記サンプリング手段のサンプリング結果に基づいて前記フォーカスレンズを合焦位置に駆動制御する合焦手段と、

前記サンプリング手段により A F 評価値のサンプリングを終了する前記フォーカスレンズの位置を前記ズームレンズの位置に応じて変更するサンプリング終了位置変更手段と、

を備えたことを特徴とするオートフォーカス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、オートフォーカス装置に関し、詳細には、ビデオカメラ、スチルカメラ等の撮像装置に適用されるオートフォーカス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のオートフォーカス装置としては、C C D 等の撮像素子から得られる撮像信号中の

高周波成分を抽出し、この高周波成分が最大となるように撮影レンズを駆動してオートフォーカス行う、いわゆる山登り方式が知られている。

【0003】このようなオートフォーカス調節方式は、赤外線が発光/受光、あるいは焦点状態に応じて変化する像のずれ量を検出するための焦点調節用の特殊な光学部材が不要であり、遠方で近くでも距離によらずに正確にピントを合わせることができる等の長所を有する。

【0004】しかしながら、近年、このようなオートフォーカス調節方式にも各種の改良が提案されている。例えば、特開平 1 - 2 8 7 5 0 8 号公報では、焦点検出の確率を高めるため、焦点検出を始める前に焦点距離の情報に応じてレンズの初期停止位置を決定する技術が開示されている。

【0005】また、同 1 8 7 5 1 6 号公報では、無意味なレンズ位置設定を省略できるように、レンズ駆動を行う条件下にあることが判定された場合にレンズを初期停止位置に駆動する技術が開示されている。

【0006】また、同 2 8 0 7 1 2 号公報では、バックラッシュの影響をなくして正確にレンズの位置決めができるように、レンズ位置検出の情報に基づいて目標位置より行き過ぎてから後戻りさせてレンズを停止させる技術が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、一般に、ズームレンズと呼ばれているレンズは、変倍によって撮影距離が変わらないレンズである。それに対して、パリアフォーカルレンズは、変倍によって撮影距離が変わってしまうレンズである。すなわち、パリアフォーカルレンズは、変倍によってボケないようにするため、フォーカスレンズを駆動する必要があった。

【0008】しかしながら、ズームレンズと呼ばれているレンズでも、変倍によって撮影距離が完璧に変化しないレンズはほとんどないといつてよいが、その変化は変倍してもファインダ上での被写体認識にはまったく問題のない程度のレベルである。この問題は、高倍率ズームレンズになるほどレンズ群数や構成枚数が多くなり、レンズ群間隔を設定するズームレンズカムが複雑になることや加工精度上の問題として認識される。

【0009】そこで、どの変倍位置での無限と至近のフォーカスレンズの位置を含むように広くした範囲がフォーカスレンズの移動範囲として設定される。ところが、フォーカスレンズ系を移動しながら A F 評価値をサンプリングし、そのサンプリング結果により合焦を判定して、フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動するカメラにおいては、フォーカスレンズの移動範囲が広いために合焦までに時間がかかるという問題があった。

【0010】この発明は、上述した従来例による問題を解消するため、フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動する時間を短縮して A F 実行時間の短縮化を図ったオート

フォーカス装置を得ることを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項 1 の発明に係るオートフォーカス装置は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを制御して撮像を行うオートフォーカス装置において、被写体を撮像してデジタル映像信号を得る撮像手段と、前記撮像手段により得られたデジタル映像信号に含まれる輝度信号から A F 評価値を得る評価手段と、前記フォーカスレンズの位置を移動させながら前記評価手段により得られた A F 評価値をサンプリングするサンプリング手段と、前記ズームレンズの位置及び前記フォーカスレンズの位置に応じて前記サンプリング手段による各サンプリング時の前記フォーカスレンズの移動量を変更する移動量変更手段と、前記移動量変更手段の変更に伴う前記サンプリング手段のサンプリング結果に基づいて前記フォーカスレンズを合焦位置に駆動制御する合焦手段と、前記サンプリング手段により A F 評価値のサンプリングを開始する前記フォーカスレンズの位置を前記ズームレンズの位置に応じて変更するサンプリング開始位置変更手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】この請求項 1 の発明によれば、A F 評価値のサンプリングを開始するフォーカスレンズの位置をズームレンズ系の位置に応じて変更するようにしたので、変倍位置に適したフォーカスレンズの効率的な合焦動作となり、これによって、合焦時間が短縮することから A F 実行時間を短縮することが可能である。

【 0 0 1 3 】また、請求項 2 の発明に係るオートフォーカス装置は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを制御して撮像を行うオートフォーカス装置において、被写体を撮像してデジタル映像信号を得る撮像手段と、前記撮像手段により得られたデジタル映像信号に含まれる輝度信号から A F 評価値を得る評価手段と、前記フォーカスレンズの位置を移動させながら前記評価手段により得られた A F 評価値をサンプリングするサンプリング手段と、前記ズームレンズの位置及び前記フォーカスレンズの位置に応じて前記サンプリング手段による各サンプリング時の前記フォーカスレンズの移動量を変更する移動量変更手段と、前記移動量変更手段の変更に伴う前記サンプリング手段のサンプリング結果に基づいて前記フォーカスレンズを合焦位置に駆動制御する合焦手段と、前記サンプリング手段により A F 評価値のサンプリングを終了する前記フォーカスレンズの位置を前記ズームレンズの位置に応じて変更するサンプリング終了位置変更手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】この請求項 2 の発明によれば、A F 評価値のサンプリングを終了するフォーカスレンズの位置をズームレンズ系の位置に応じて変更するようにしたので、変倍位置に適したフォーカスレンズの効率的な合焦動作となり、これによって、合焦時間が短縮することから A

F 実行時間を短縮することが可能である。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明に係る好適な実施の形態を詳細に説明する。まず、この発明のオートフォーカス装置を適用した撮像装置の構成について説明する。図 1 はこの発明の一実施の形態による撮像装置の内部構成を示すブロック図である。ここでは、撮像装置の一例としてデジタルカメラを例に挙げる。

【 0 0 1 6 】図 1 は、本実施の形態に係るオートフォーカス装置を適用したデジタルカメラの構成図である。同図において、100 はデジタルカメラを示しており、デジタルカメラ 100 は、レンズ系 101、絞り・フィルター部等を含むメカ機構 102、CCD 103、CDS 回路 104、可変利得増幅器（AGC アンプ）105、A/D 変換器 106、IPP 107、DCT 108、コーダー 109、MCC 110、DRAM 111、PC カードインタフェース 112、CPU 121、表示部 122、操作部 123、SG（制御信号生成）部 126、ストロボ装置 127、バッテリー 128、DC-DC コンバータ 129、EEPROM 130、フォーカスドライバ 131、パルスモータ 132、ズームドライバ 133、パルスモータ 134、モータドライバ 135 を具備して構成されている。また、PC カードインタフェース 112 を介して着脱可能な PC カード 150 が接続されている。

【 0 0 1 7 】レンズユニットは、レンズ 101 系、絞り・フィルター部等を含むメカ機構 102 からなり、メカ機構 102 のメカニカルシャッタは 2 つのフィールドの同時露光を行う。レンズ系 101 は、例えば、バリフォーカルレンズからなり、フォーカスレンズ系 101 a とズームレンズ系 101 b とで構成されている。

【 0 0 1 8 】フォーカスドライバ 131 は、CPU 121 から供給される制御信号に従って、パルスモータ 132 を駆動して、フォーカスレンズ系 101 a を光軸方向に移動させる。ズームドライバ 131 は、CPU 121 から供給される制御信号に従って、パルスモータ 132 を駆動して、ズームレンズ系 101 b を光軸方向に移動させる。また、モータドライバ 135 は、CPU 121 から供給される制御信号に従ってメカ機構 102 を駆動し、例えば、絞りの絞り値を設定する。

【 0 0 1 9 】CCD（電荷結合素子）103 は、レンズユニットを介して入力した映像を電気信号（アナログ画像データ）に変換する。CDS（相関 2 重サンプリング）回路 104 は、CCD 型撮像素子に対する低雑音化のための回路である。

【 0 0 2 0 】また、AGC アンプ 105 は、CDS 回路 104 で相関 2 重サンプリングされた信号のレベルを補正する。さらに A/D 変換器 106 は、AGC アンプ 105 を介して入力した CCD 103 からのアナログ画像

データをデジタル画像データに変換する。すなわち、C D 1 0 3 の出力信号は、C D S 回路 1 0 4 および A G C アンプ 1 0 5 を介し、また A / D 変換器 1 0 5 により、最適なサンプリング周波数（例えば、N T S C 信号のサブキャリア周波数の整数倍）にてデジタル信号に変換される。

【0021】また、デジタル信号処理部である I P P (Image Pre-Processor) 1 0 7、D C T (Discrete Cosine Transform) 1 0 8、およびコーダー (Huffman Encoder/Decoder) 1 0 9 は、A / D 変換器 1 0 6 から入力したデジタル画像データについて、色差 (C b、C r) と輝度 (Y) に分けて各種処理、補正および画像圧縮／伸長のためのデータ処理を施す。画像圧縮・伸長部 1 0 7 は、例えば J P E G 準拠の画像圧縮・伸長の一過程である直交変換、並びに、J P E G 準拠の画像圧縮・伸長の一過程であるハフマン符号化・復号化等を行う。

【0022】さらに、M C C (Memory Card Controller) 1 1 0 は、圧縮処理された画像を一旦蓄えて P C カードインタフェース 1 1 2 を介して P C カード 1 5 0 への記録、或いは P C カード 1 5 0 からの読み出しを行う。

【0023】C P U 1 2 1 は、ROM に格納されたプログラムに従って R A M を作業領域として使用して、操作部 1 2 3 からの指示、或いは図示しないリモコン等の外部動作指示に従い、上記デジタルカメラ内部の全動作を制御する。具体的には、C P U 1 2 1 は、撮像動作、自動露出 (A E) 動作、自動ホワイトバランス (A W B) 調整動作や、A F 動作等の制御を行う。

【0024】また、カメラ電源はバッテリー 1 2 8、例えば、N i C d、ニッケル水素、リチウム電池等から、D C - D C コンバータ 1 2 9 に入力され、当該デジタルカメラ内部に供給される。

【0025】表示部 1 2 2 は、L C D、L E D、E L 等で実現されており、撮影したデジタル画像データや、伸長処理された記録画像データ等の表示を行う。操作部 1 2 3 は、機能選択、撮影指示、およびその他の各種設定を外から行うためのボタンを備えている。E E P R O M 1 3 0 には、C P U 1 2 1 がデジタルカメラの動作を制御する際に使用する調整データ等が書き込まれている。

【0026】上記したデジタルカメラ 1 0 0 (C P U 1 2 1) は、被写体を撮像して得られる画像データを P C カード 1 5 0 に記録する記録モードと、P C カード 1 5 0 に記録された画像データを表示する表示モード等を備えている。

【0027】図 2 は、上記 I P P 1 0 7 の具体的構成の一例を示す図である。I P P 1 0 7 は、図 2 に示す如く、A / D 変換器 1 0 6 から入力したデジタル画像データを R・G・B の各色成分に分離する色分離部 1 0 7 1 と、分離された R・G・B の各画像データを補間する信

号補間部 1 0 7 2 と、R・G・B の各画像データの黒レベルを調整するベデスタル調整部 1 0 7 3 と、R、B の各画像データの白レベルを調整するホワイトバランス調整部 1 0 7 4 と、C P U 1 2 1 により設定されたゲインで R・G・B の各画像データを補正するデジタルゲイン調整部 1 0 7 5 と、R・G・B の各画像データの γ 変換を行うガンマ変換部 1 0 7 6 と、R G B の画像データを色差信号 (C b、C r) と輝度信号 (Y) とに分離するマトリックス部 1 0 7 7 と、色差信号 (C b、C r) と輝度信号 (Y) とに基づいてビデオ信号を作成し表示部 1 2 2 に出力するビデオ信号処理部 1 0 7 8 と、を備えている。

【0028】更に、I P P 1 0 7 は、ベデスタル調整部 1 0 7 3 によるベデスタル調整後の画像データの輝度データ (Y) を検出する Y 演算部 1 0 7 9 と、Y 演算部 1 0 7 9 で検出した輝度データ (Y) の所定周波数成分のみを通過させる B P F 1 0 8 0 と、B P F 1 0 8 0 を通過した輝度データ (Y) に応じたデジタルカウント値を A F 評価値として C P U 1 2 1 に出力する A F 評価値回路 1 0 8 1 と、Y 演算部 1 0 7 9 で検出した輝度データ (Y) に応じたデジタルカウント値を A E 評価値として C P U 1 2 1 に出力する A E 評価値回路 1 0 8 2 と、デジタルゲイン調整部 1 0 7 5 によるゲイン調整後の R・G・B の各画像データの輝度データ (Y) を検出する Y 演算部 1 0 8 3 と、Y 演算部 1 0 8 3 で検出した輝度データ (Y) に応じたデジタルカウント値を A W B 評価値として C P U 1 2 1 に出力する A W B 評価値回路 1 0 8 4 と、C P U 1 2 1 とのインターフェースである C P U I / F 1 0 8 5 と、及び D C T 1 0 8 とのインターフェースである D C T I / F 1 0 8 6 等を備えている。

【0029】ここで、各制御について説明する。A E 制御においては、A E 評価値が基準値になるようにシャッタ速度と A G C とが制御される。この実施の形態では、一例として絞りを固定 (F 4 ; A v 4) として説明する。

【0030】また、A F 制御においては、シャッタ速度及びゲインが設定された後、A F M (パルスモータ) が 1 V d 期間に規定パルス駆動される。この規定パルス駆動の間に、I P P 内で得られたデジタル映像信号が処理されて輝度信号が得られる。この輝度信号の中からフィルタ手段により高周波成分を積分して A F 評価値が求められる。この A F 評価値のピークが合焦となる。

【0031】ズーム制御においては、現在のフォーカス位置が後述する設定値「f p f a r c a l c」(無限)から設定値「f p n e a r c a l c」(至近; 約 0. 2 m) までのどの位置 (距離) にあるかを比で求められる。フォーカス位置は、ズーム駆動に併せてそのズームポイントでの「f p f a r d e f」と「f p n e a r d e f」から同じ比になるフォーカス位置に駆動され、バリフォーカルレンズのズームによるピン

トずれが補正される。

【0032】次に、調整値である各設定値について説明する。図3は設定値を説明する図である。オートフォーカスでは、図3に示した如く、00~08までの9ズームステップ（ポジション）のバリフォーカルレンズを用いて行われるものとする。また、撮影距離範囲は、無限から約0.2mであるが、ワイドのみ約0.01mとする。

【0033】図3に示したテーブルには、各ズームステップに対して6種類の設定値として「ccdaf_drv_data」、
10 「fp_far_def」、
「fp_near_def」、
「fp_far_calc」、
「fp_near_calc」、
「nml_smp」が対応付けられている。なお、図3中の各設定値は16進表示とする。

【0034】ここで、「ccdaf_drv_data」は、AF評価値をサンプリングする時の各サンプリングのフォーカスレンズ系の移動量（パルス数）を示す。
20 「fp_far_def」は、各ズームステップでのAF評価値サンプリングスタート位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数「fp_inf_def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。

【0035】「fp_near_def」は、各ズームステップでのAF評価値サンプリングエンド位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数「fp_inf_def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。
「fp_far_calc」は、各ズームステップでの無限位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数
「fp_inf_def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。

【0036】「fp_near_calc」は、各ズームステップでの0.2m位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数「fp_inf_def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。
「nml_smp」は、AF評価値のサンプリング結果によらずに必ずAF評価値のサンプリングを実行する全域サンプリングフォーカスレンズ系移動を行うサンプリング数を示している。

【0037】なお、「fp_inf_def」とは、フォーカスの無限側目メカ端からワイドのAF評価値サンプリングスタートまでのフォーカス繰り出しパルス数を示している。
40

【0038】続いて、動作について説明する。図4はオートフォーカス動作を行うための設定動作を説明するフローチャートであり、図5はオートフォーカス動作を説明するフローチャートである。

【0039】図4において、 $fp_far_init = fp_inf_def - AF$ 評価値サンプリングスタート位置（ $fp_far_def[zoom]$ ）、 $fp_near_init =$
50

フォーカス繰り出しパルス数（ fp_inf_def ）+ AF評価値サンプリングエンド位置（ $fp_near_def[zoom]$ ）、 $fp_home = (fp_far_init) - (fp_home_def)$ 、そして、 $nml_smp_def = nml_smp[zoom]$ である。ここで、 $zoom$ は9ズームステップのポジションで、 $zoom=0$ のときに、「ワイド」となり、 $zoom=4$ のときに、「ミーン」となり、 $zoom=8$ のときに、「テレ」となる。

【0040】図4に示した動作では、まず、ズーム位置とズーム駆動パルス数とを合わせてズームリセットが行われた後、フォーカス位置とフォーカス駆動パルス数とを合わせてフォーカスリセットが行われる。ズームリセット、フォーカスリセットはそれぞれメカ端にまで駆動することで実施される。

【0041】メカ端に駆動する以上のパルス数で駆動した後の位置は規定のパルス数位置として決定される。ここで、フォーカスの場合には、near側のメカ端で
fpmx=205パルスとなる。また、メカ端に駆動する時の最後のパルス出力のデータは、 fp_home_state として調整時に設定される。続いて、フォーカスが常焦点位置（約2.5m）に設定され、さらにズームが実施される。

【0042】続いて図5に示した動作が開始される。図5に示した動作モードは、オートフォーカスモードである。オートフォーカスの場合には、まずAF初期設定（ $ccdaf_init_set$ ）が実行され（ステップS1）、第1リリースが操作される。このとき、設定されているズームポイントでの常焦点位置（約2.5
30 m）を調整値から計算し、AF作動する。続いて、AF用AEの設定（ $ccdaf_ae_set$ ）が行われる（ステップS2）。

【0043】そして、処理がステップS3へ移行すると、フォーカスをホームポジションHP（ fp_home ）に駆動する。続くステップS4では、フォーカスが初期位置INIT（ fp_far_init ）へ駆動される。このように、フォーカスがホームポジションHPから初期位置INITへ駆動されることで、バックラッシュ（ $fp_brash=8$ （パルス））を取り除くことができる。

【0044】そして、処理はステップS5へ移行する。AF評価値サンプリング時のフォーカス駆動が垂直同期信号Vdに同期して行われる。その際、フォーカスは各サンプリングのフォーカスレンズ系の移動量（ $ccdaf_drv_data$ ）分ずつ駆動する。このとき、フォーカスの駆動は、AF評価値の値（ピークなどの情報）に関係なく、near位置（ nml_smp 分のAF評価値をサンプリングするまでで、フォーカスの駆動量としては、 $(ccdaf_drv_data) * (nml_smp)$ となる）まで行われる。これは通常の撮

影距離範囲内（無限から約 0. 5 m）である。

【0045】ここでは、通常の撮影距離範囲内でサンプリングした A F 評価値からピーク位置や A F 評価値の増減データなどが計算され、通常の撮影距離範囲内に合焦位置があるかの判定が下される。マクロの撮影距離範囲内で合焦を行う場合にも、フォーカスレンズは合焦位置からバックラッシュを取り除く位置までフォーカスを駆動後に合焦位置に駆動される。

【0046】この後、処理はステップ S 6 へ移行する。ステップ S 6 において、通常の撮影距離範囲内に合焦位置がある場合、A F 評価値のサンプリングが中止され、合焦位置からバックラッシュを取り除く位置までフォーカスが駆動された後に、フォーカスが合焦位置に駆動される。

【0047】また、通常の撮影距離範囲内に合焦位置がない場合、マクロの撮影距離範囲内（約 0. 5 m から約 0. 2 m）の A F 評価値のサンプリングが実施される（マクロ；f p n e a r i n i t まで）。ただし、マクロの撮影距離範囲内では、ピークを検出した時点で A F 評価値のサンプリングが中止される。

【0048】この後、処理はステップ S 7 へ移行する。ステップ S 7 においてフォーカスの駆動がオフ（f c s m o f f）されることで、本処理が終了する。

【0049】次に、ズーム位置とフォーカス位置との関係について説明する。図 6 はフォーカス位置調整用の Z F テーブルを示す図、図 7 は図 6 の Z F（ズームフォーカス）テーブルをグラフ化して示す図、図 8 は A F 評価値サンプリングタイミングとフォーカスバルスモータ駆動タイミングとの対応関係を示すタイミングチャートである。

【0050】Z F テーブルは、ズーム位置に対するフォーカス位置を調整する時に使用されるものである。図 6 に示した Z F テーブルは、No. 0、No. 1、No. 2 の 3 例を示している。いずれの例も、無限と至近（例えば 20 c m）の 2 基準に対してワイド（W）端…ミーン（M）…テレ（T）端までの間で 9 つのポジションが割り当てられる。各ポジションには、パルス数 Z P と調整値（f（mm））とが対応付けられる。この Z F テーブルは ROM などに記憶保持される。

【0051】図 7 において、No. 0 のグラフとして無限基準 A 0 - 1 と至近基準 B 0 - 1 とが示され、No. 1 のグラフとして無限基準 A 1 - 1 と至近基準 B 1 - 1 とが示され、No. 2 のグラフとして無限基準 A 2 - 1 と至近基準 B 2 - 1 とが示されている。以上のグラフから、無限を基準とする場合よりも至近を基準とした場合の方がパルス数が低くなる。

【0052】また、図 8（a）は、垂直同期信号 V d が 1 / 30 H z（33 m S）の N T S C に関するタイミングチャートを示している。同図（b）は、V d が 1 / 25 H z（40 m S）の P A L（テレビ：TV）に関する

タイミングチャートを示している。同図（c）は、垂直同期信号 V d が 1 / 36 H z（28 m S）の P A L（液晶：LCD）に関するタイミングチャートを示している。

【0053】以上のタイミングチャートによれば、垂直同期信号 V d のパルス間隔の広がりに伴って A F 評価値サンプリングタイミング S T とフォーカスバルスモータ駆動タイミング W T（ワイド）及び T T（テレ）の各パルス間隔が変更される。すなわち、図 8（a）の N T S C を基準してみると、N T S C では 1 / 30 H z であるのに対して図 8（b）の P A L（TV）が 1 / 25 H z となってパルス幅が大きくなる。したがって、N T S C の場合よりも P A L（TV）の方が A F 評価値サンプリング S T 及びフォーカスバルスモータ駆動タイミング W T および T T のパルス間隔を広くとることになる。

【0054】一方、図 8（a）の N T S C を基準してみると、N T S C では 1 / 30 H z であるのに対して図 8（c）の P A L（LCD）が 1 / 36 H z となってパルス幅が小さくなる。したがって、N T S C の場合よりも P A L（LCD）の方が A F 評価値サンプリング S T 及びフォーカスバルスモータ駆動タイミング W T および T T のパルス間隔を狭くとることになる。

【0055】次に、ドライバについて詳述する。図 9 はズームバルスモータ及びフォーカスバルスモータのドライバを示す回路図、図 10 はバルスモータ駆動 I C の真理値表を示す図、そして、図 11 は図 9 に示したドライバにおけるオートフォーカス実行時のパルス波形をシミュレーションによって示すタイミングチャートである。図 9 において、フォーカスドライバ 131 とズームドライバ 133 とは、図 9 に示した真理値表に従って入出力の関係を規定する。

【0056】図 10 に示した真理値表に従えば、フォーカスドライバ 131 及びズームドライバ 133 は、自回路のイネーブル信号を“L”（ロー）としている場合には、入力（I N 1, 2）はなく、待機状態となることから、出力（O U T 1, 2, 3, 4）はオフとなる。一方、イネーブル信号を“H”（ハイ）としている場合には、入力の I N 1 と I N 2 との論理関係から、駆動して出力の O U T 1 ~ 4 が 2 相励磁の変化を生じる出力となる。ここで、図 11（a）、（b）、（c）には、それぞれ A F 実行時のワイド操作、ミーン操作時、テレ操作時のパルス波形が示されている。以上のパルス波形を比較すると、ワイド、ミーン、テレの順でイネーブル時間が長くなり、それに伴ってドライバの駆動時間も長くなる。

【0057】以上説明したように、この実施の形態によれば、A F 評価値のサンプリングを開始するフォーカスレンズの位置をズームレンズ系の位置に応じて変更するようにしたので、変倍位置に適したフォーカスレンズの効率的な合焦動作となる。これによって、合焦時間が短

縮することから A F 実行時間を短縮することが可能である。

【0058】また、A F 評価値のサンプリングを終了するフォーカスレンズの位置をズームレンズ系の位置に応じて変更するようにしたので、変倍位置に適したフォーカスレンズの効率的な合焦動作となる。これによって、合焦時間が短縮することから A F 実行時間を短縮することが可能である。

【0059】また、この実施の形態によるオートフォーカス装置は、特にバリフォーカルレンズに有効なため、各変倍位置に合った高速な A F 実行が可能となる。

【0060】また、「f p f a r c a l c」が計算上（調整上）の無限であり、「f p n e a r c a l c」が計算上（調整上）の至近であるが、実際の A F 評価値のサンプリングを開始する又は終了するフォーカスレンズ位置は調整誤差等を含めた「f p f a r d e f」（無限）から「f p n e a r d e f」（至近）までとしているので、無限、至近の被写体でも確実に合焦が可能である。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、A F 評価値のサンプリングを開始又は終了するフォーカスレンズの位置をズームレンズ系の位置に応じて変更するようにしたので、変倍位置に適したフォーカスレンズの効率的な合焦動作となり、これによって、合焦時間が短縮することから A F 実行時間を短縮することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施の形態による撮像装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 2】実施の形態による I P P の具体的構成の一例を示す図である。

【図 3】実施の形態による設定値を説明する図である。

【図 4】実施の形態によるオートフォーカス動作を行うための設定動作を説明するフローチャートである。

【図 5】実施の形態によるオートフォーカス動作を説明するフローチャートである。

【図 6】実施の形態においてズーム位置に対するフォーカス位置を調整する時に使用する Z F テーブルを示す図である。

【図 7】図 5 の Z F テーブルをグラフ化して示す図である。

【図 8】実施の形態において A F 評価値サンプリングタイミングとフォーカスバルスモータ駆動タイミングとの対応関係を示すタイミングチャートである。

【図 9】実施の形態によるズームバルスモータ及びフォーカスバルスモータのドライバを示す回路図である。

【図 10】図 8 に示したドライバにおいてバルスモータ駆動 I C の真理値表を示す図である。

【図 11】図 8 に示したドライバにおけるオートフォーカス実行時のパルス波形をシミュレーションによって示すタイミングチャートである。

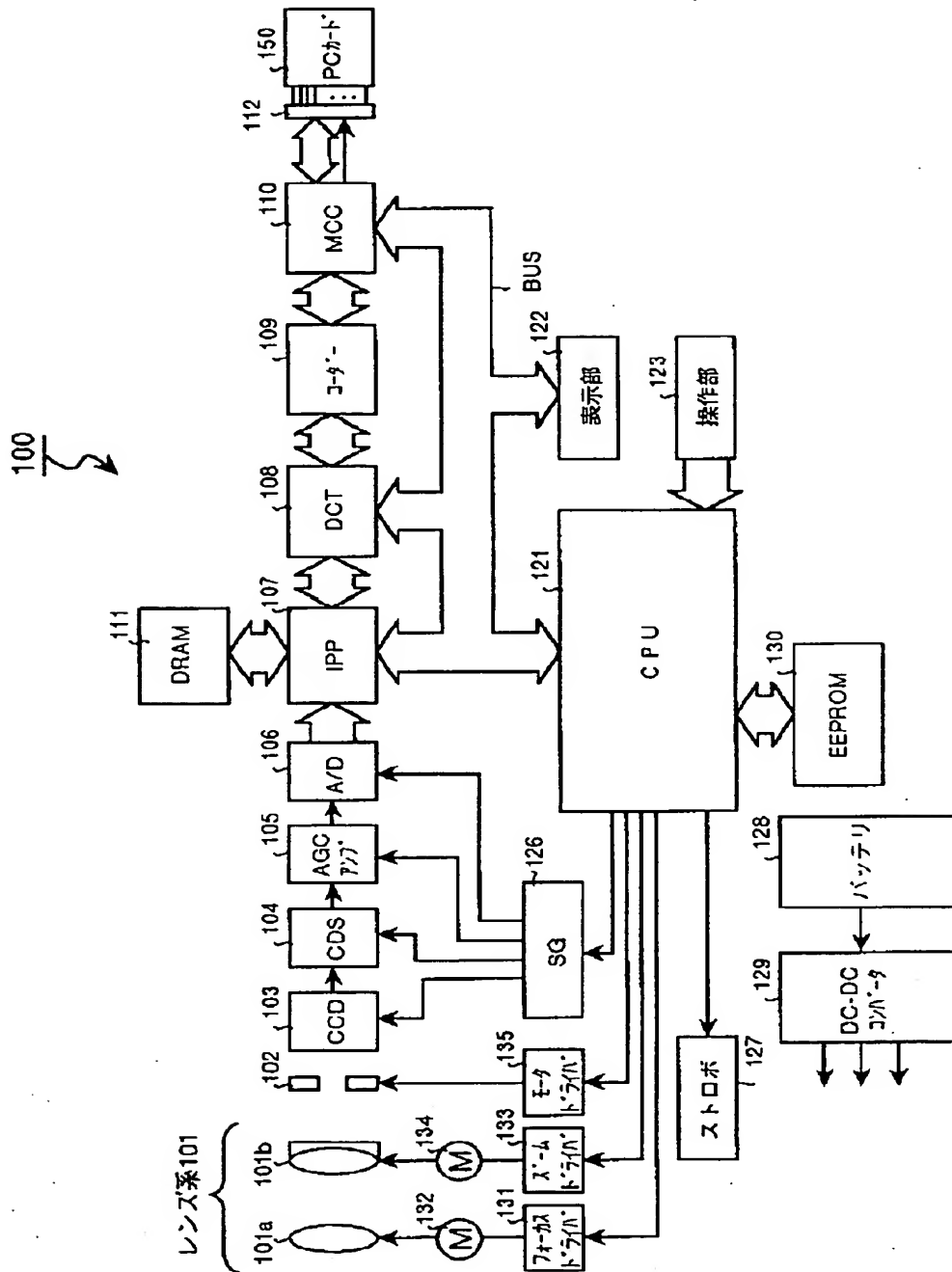
20 【符号の説明】

- 1 0 1 a フォーカスレンズ
- 1 0 1 b ズームレンズ
- 1 0 3 C C D
- 1 0 4 C D S
- 1 0 5 A G C アンプ
- 1 0 6 A / D
- 1 0 7 I P P
- 1 2 1 C P U
- 1 2 3 操作部
- 30 1 3 0 E E P R O M
- 1 3 1 フォーカスドライバ
- 1 3 3 ズームドライバ

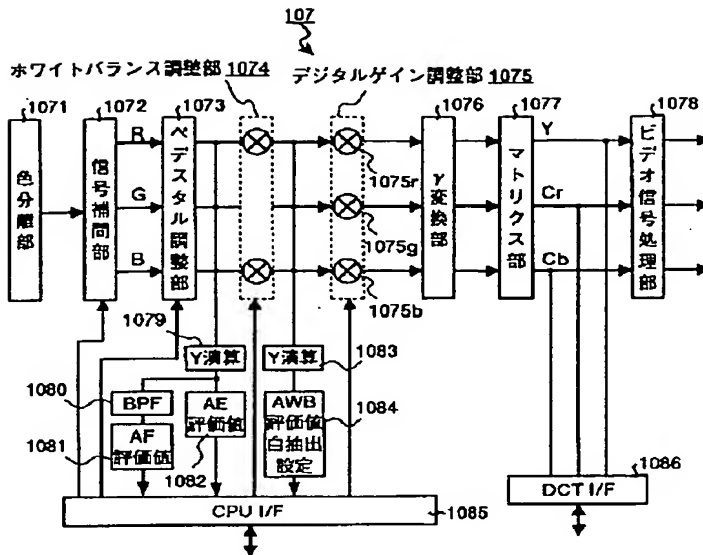
【図 3】

「f p f a r d e f」	ccdal drv data	fp far def	fp near def	fp far calc	fp near calc	nm1 smp
00	03	00	90	08	19	07
01	03	07	2d	10	24	08
02	03	11	3b	1b	32	09
03	03	1a	4b	24	40	0a
04	03	22	5b	2a	50	0b
05	03	28	6a	35	5f	0c
06	04	2a	7c	38	6f	0d
07	04	23	8b	31	7e	0e
08	04	01	90	11	80	0f

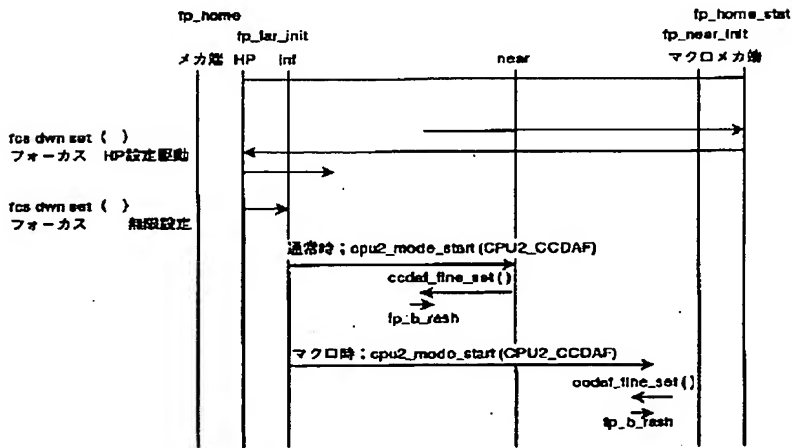
【図 1】



【図 2】



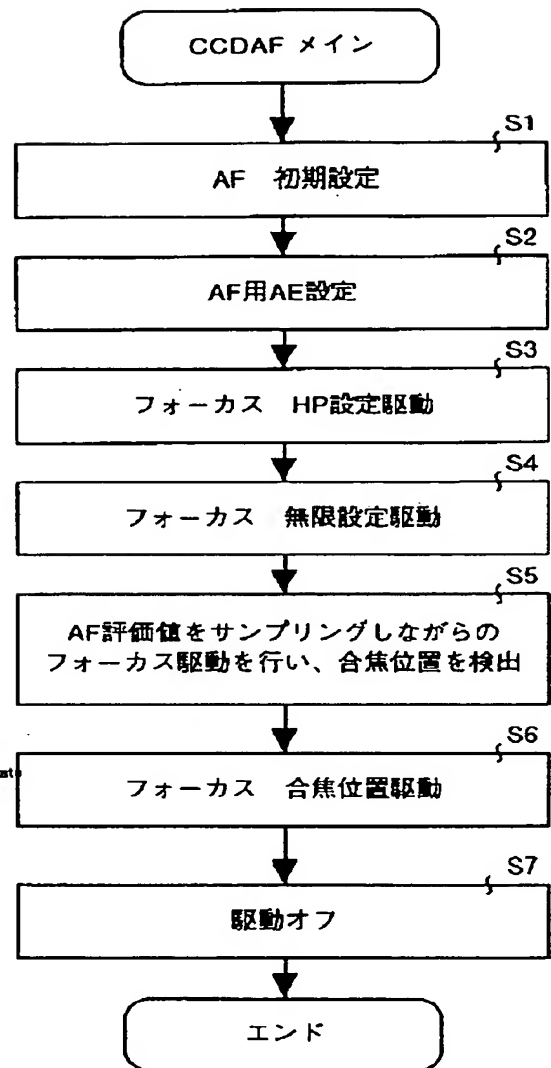
【図 4】



【図 6】

	POS (I)	f (mm)	ZP	No.0		No.1		No.2	
				∞	20cm	∞	20cm	∞	20cm
WZ	0	5.1	10	0	17	0	17	0	17
:	1	5.51	26	7	27	8	28	9	29
:	2	6.089	46	17	40	19	42	20	43
:	3	6.742	67	26	54	28	56	31	59
M	4	7.553	89	34	68	36	72	41	75
:	5	8.585	112	40	83	45	87	49	92
:	6	9.944	138	42	98	48	103	53	108
:	7	11.814	168	35	110	41	116	48	123
T25	8	14.65	206	1	112	9	120	17	128

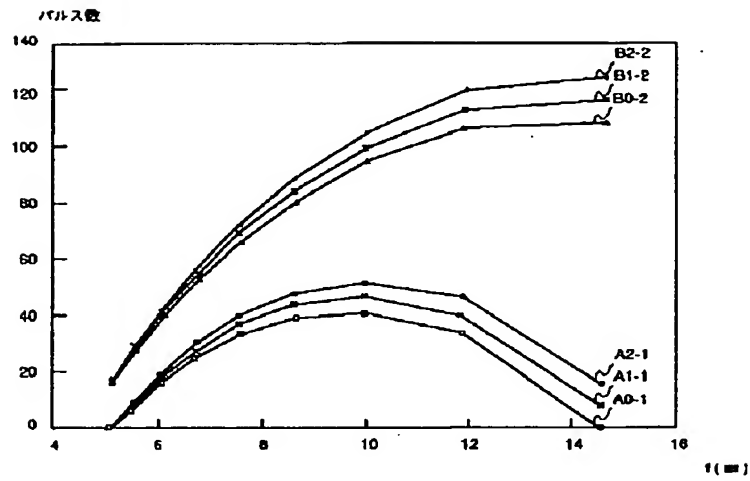
【図 5】



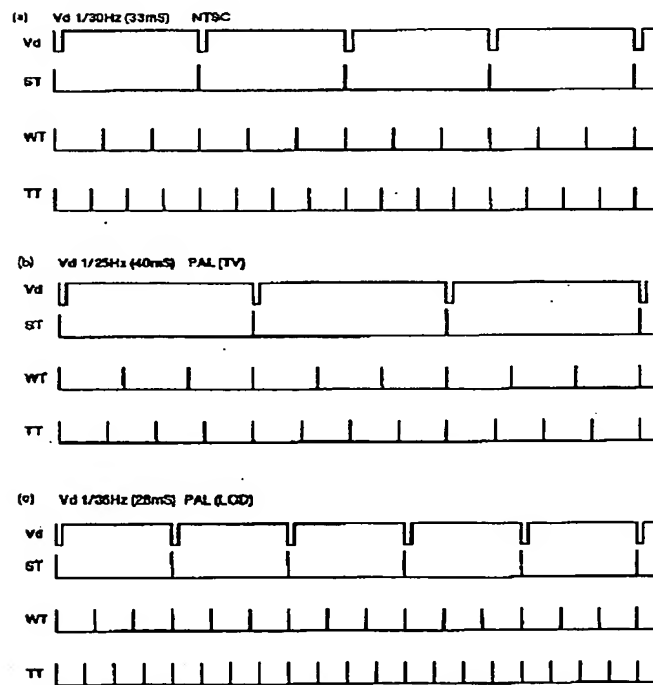
【図 10】

ENA	IN1	IN2	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	備考
L	—	—	OFF	OFF	OFF	OFF	待機
H	L	L	H	L	H	L	2相 駆動
	L	H	H	L	L	H	
	H	H	L	H	L	H	
	H	L	L	H	H	L	

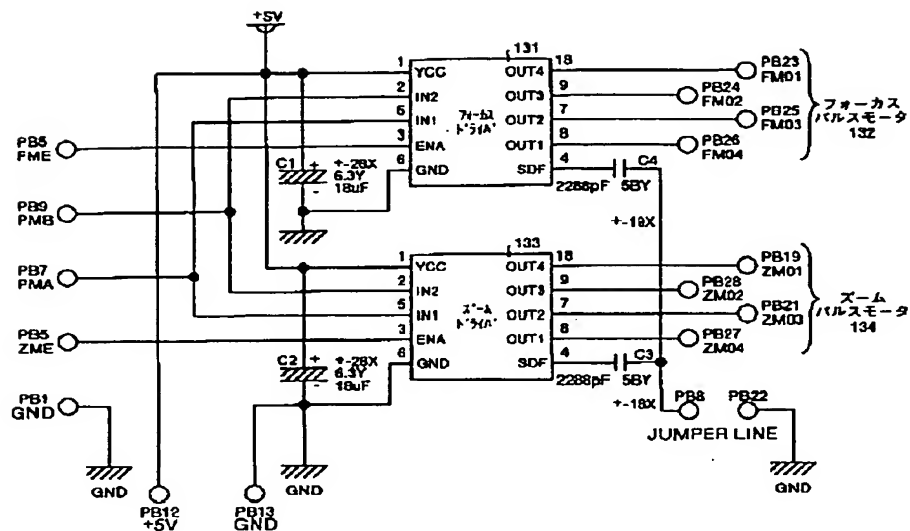
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】

